

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

OPERATING PEDAL DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP7334261
Publication date: 1995-12-22
Inventor(s): FUKASE AKIHIKO
Applicant(s): TOYOTA TEKKO KK
Requested Patent: ☐ JP7334261
Application Number: JP19940127611 19940609

Priority Number(s):

IPC Classification: G05G1/14 ; B60K26/02 ; B60T7/06 ; F02D11/02

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide the operating pedal device for vehicle which almost fixes the attitude of a pedal pad or required step operating force regardless of forward/backward control while reducing a mounting space, is provided with sufficient structure strength, is simply structured and low-priced and can freely set pad attitude change characteristics or input/output characteristics at the time of a stepping operation.

CONSTITUTION: A downside link member 28 is linked to a pair of hang link members 20 and 22, which are hung so as to be turned around parallel axial centers A and B, so as to compose of a four-node rotary chain to turn straight lines L and M to a downward opened state, a rod on the output side is linked to a link part E of the front side comparatively shorter hang link member 20, a slide member 30 is provided at the downside link member 28 so as to be relatively moved back and forth, and force F1 of the same broken line as force F1 of a real line generated from balancing conditions based on step operating power P applied to a pedal pad 32 is operated upon a link part B so that a moment in a stepping direction can be provided around the axial center A.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-334261

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 G 1/14		F		
B 6 0 K 26/02				
B 6 0 T 7/06		B		
F 0 2 D 11/02		S		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-127611

(22) 出願日 平成6年(1994)6月9日

(71) 出願人 000241496

豊田鉄工株式会社

愛知県豊田市細谷町4丁目50番地

(72) 発明者 深瀬 明彦

愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内

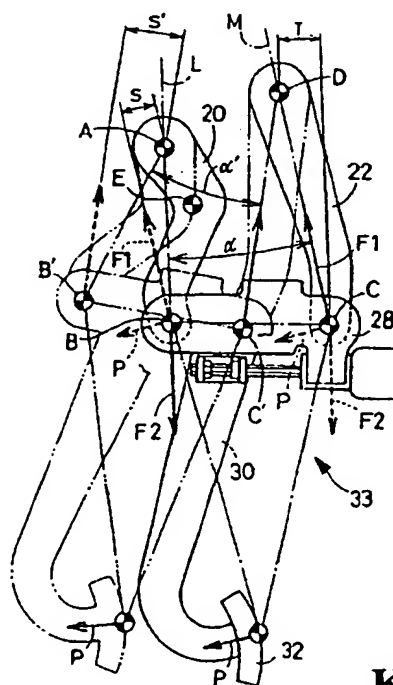
(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両用操作ペダル装置

(57) 【要約】

【目的】 搭載スペースが小さく前後調節に拘らずペダルパッドの姿勢や必要な踏み込み操作力が略一定で、十分な構造強度を備えて簡単構造で安価な、且つ踏み込み操作時のパッド姿勢変化特性や入出力特性を自由に設定できる車両用操作ペダル装置を提供する。

【構成】 平行な軸心A、Dまわりの回動可能に吊り下げた一対の吊下げリンク部材20、22に直線L、Mが下開き状態となる4節回転連鎖を構成するように下側リンク部材28を連結し、出力側のロッドを前側の比較的短い吊下げリンク部材20の連結部Eに連結するとともに、下側リンク部材28に対して前後方向の相対移動可能にスライド部材30を設け、ペダルパッド32に加えられる踏み込み操作力Pに基づいて釣り合い条件から生じる実線の力D1と同じ破線の力F1が連結部Bに作用することにより、軸心Aまわりにおいて踏み込み方向のモーメントが得られるようにした。



KSR 003007

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体に固設されたブラケットに回転可能に配設され、ペダルパッドが踏み込まれて原位置から回転させられることにより、所定の作用部材を押圧または引張する車両用操作ペダル装置であって、

前記ブラケットに互いに平行な回転軸心まわりの回転可能にそれぞれ上側連結部が連結されて略下方へ吊り下げられるとともに、何れか一方に前記作用部材に係合させられる一対の吊下げリンク部材と、

該一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回転軸心と略平行な軸心まわりの回転可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成するとともに、前記ペダルパッドが配設されたペダル本体とを備え、且つ、前記ペダルパッドの踏み操作に伴う前記一対の吊下げリンク部材の回転ストロークの所定範囲において、前記4節回転連鎖が前記上側連結部から前記下側連結部に向かうに従って車両の前後方向へ拉がる状態となるように、該4節回転連鎖の連結位置が定められていることを特徴とする車両用操作ペダル装置。

【請求項2】 前記一対の吊下げリンク部材は、前記上側連結部から前記下側連結部までのリンク長さが、前記車両の前後方向における前側に位置する一方の吊下げリンク部材よりも、後側に位置する他方の吊下げリンク部材の方が長くされている請求項1に記載の車両用操作ペダル装置。

【請求項3】 前記ペダル本体は、前記一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回転軸心と略平行な軸心まわりの回転可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成する下側リンク部材と、

該下側リンク部材に、前記一対の吊下げリンク部材が原位置に保持された状態において車両前後方向の相対移動可能に配設されるとともに、前記ペダルパッドが一体的に設けられたスライド部材と、

該スライド部材と前記下側リンク部材とに跨がって配設され、該下側リンク部材に対して該スライド部材を異なる相対位置で位置決めして前記ペダルパッドの位置を変更する前後調節手段とを含んで構成され、前記ペダルパッドの位置を車両の前後方向へ移動させることが可能な請求項1または2に記載の車両用操作ペダル装置。

【請求項4】 車体に固設されたブラケットに回転可能に配設され、ペダルパッドが踏み込まれて原位置から回転させられることにより、所定の作用部材を押圧する車両用操作ペダル装置であって、

前記ブラケットに互いに平行な回転軸心まわりの回転可能にそれぞれ上側連結部が連結されて略下方へ吊り下げられる一対の吊下げリンク部材と、

該一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回転軸心と略平行な軸心まわりの回転可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成する一方、前記作用部材

に係合させられるとともに前記ペダルパッドが配設されるペダル本体とを備え、且つ、前記ペダルパッドの踏み操作に伴う前記一対の吊下げリンク部材の回転ストロークの所定範囲において、前記ペダル本体と前記作用部材との係合部に踏み操作力以外にアシスト力が作用するように、前記4節回転連鎖の連結位置が定められていることを特徴とする車両用操作ペダル装置。

【請求項5】 前記ペダル本体は、

前記一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回転軸心と略平行な軸心まわりの回転可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成するとともに、前記作用部材に係合させられる下側リンク部材と、

該下側リンク部材に、前記一対の吊下げリンク部材が原位置に保持された状態において前後方向の相対移動可能に配設されるとともに、前記ペダルパッドが一体的に設けられたスライド部材と、

該スライド部材と前記下側リンク部材とに跨がって配設され、該下側リンク部材に対して該スライド部材を異なる相対位置で位置決めして前記ペダルパッドの位置を変更する前後調節手段とを含んで構成され、前記ペダルパッドの位置を車両の前後方向へ移動させることが可能な請求項4に記載の車両用操作ペダル装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はブレーキペダルやアクセルペダル等の車両用の操作ペダル装置に係り、特に、踏み操作時における入出力特性の設定の自由度が高く操作性に優れた車両用操作ペダル装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車体に固設されたブラケットに回転可能に配設され、ペダルパッドが踏み込まれて原位置から回転させられることにより、所定の作用部材を押圧または引張する車両用操作ペダル装置。例えばブレーキペダルやアクセルペダル、クラッチペダルが広く知られているが、このような車両用操作ペダル装置の一種に、上記ペダルパッドの位置を車両の前後方向へ移動できるようにしたものがある。例えば特開昭63-49528号公報（従来例1）や特開平2-39214号公報（従来例2）、実公昭62-5700号公報（従来例3）、特開平2-129710号公報（従来例4）、特公昭50-6694号公報（従来例5）、実開昭51-22218号公報（従来例6）に記載されている装置はその一例であり、このような操作ペダル装置によれば、運転者の体型や好みなどに応じてペダルパッドの位置を最適な位置に調節できるため、運転操作が容易となる。

【0003】上記従来例1乃至3は、長穴に沿ってペダルパッドを平行移動させるようにしたもので、ペダルパッドの姿勢や高さ位置が略一定に維持されるとともに、そのうちの従来例1および2は、操作ペダルの回転軸心

や作用部材の連結部をペダルパッドの前後移動に伴って変位させることにより、操作ペダルの回転軸心からペダルパッドまでの距離とその回転軸心から作用部材の連結部までの距離との比（以下、レバー比という）を略一定とし、ペダルパッドを前後に移動させても必要な踏み操作力が変化しないようになっている。従来例4および5は、同期回転させられる複数のねじ軸を用いて作用部材との連結部も含めた全体を平行移動させるもので、各部材間の相対位置が変化せず、ペダルパッドの姿勢や高さ位置およびレバー比が一定に維持される。従来例6

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかる従来の車両用操作ペダル装置は、踏み操作時に操作ペダルが一定の回転軸心まわりに回転させられるため、それに伴ってペダルパッドの高さや姿勢が変化するとともに、その変化特性は回転軸心までの距離によって定まるため自由に変更することができず、車両の構造や操作ペダル装置の種類によっては必ずしも充分に満足できる操作性が得られないことがある。また、踏み操作時の入出力特性、すなわち踏み操作力に対する出力の大きさはレバー比に応じて略一定に定まるため、車両の構造等によって制約される操作ペダルの回転軸心やペダルパッドの位置、作用部材の係合位置等を変えずに入出力特性を変更することはできず、入出力特性の設定の自由度が低かった。

【0005】一方、ペダルパッドを前後調節できるようにした場合の特有の問題として、前記従来例1、2は、操作ペダルの回転軸心や作用部材の連結部を変位させるために部品点数が多くて構造が複雑且つ大掛かりになり、組付けが面倒でコスト高になるとともに、従来例1では操作ペダルの回転軸心の位置が変化するため回転の安定性が損なわれる。従来例3は、構造は簡単であるが、ペダルパッドの移動に伴ってレバー比が変化するため、必要な踏み操作力が変化する。従来例4、5は、操作ペダル全体を平行移動させる構造であるため、前後方向に比較的大きなスペースが必要で運転席前方の狭いスペースに配設するには好ましくないとともに、従来例4の場合はペダル回転軸の構造が成り立ち難く、従来例5の場合は操作ペダル側と作用部材側とを同期させる構造が複雑でコスト高となる。また、平行リンクを用いた従来例6は、操作ペダルが平行リンクの一方によって支持されているとともに他方のリンクおよびレバー部材を介して操作力が伝達されるため、構造的に充分な強度・剛性が得られ難い。

【0006】本発明は以上の事情を背景として為された

もので、その第1の目的は、踏み操作時における入出力特性の設定の自由度が高く操作性に優れた車両用操作ペダル装置を提供することにある。また、第2の目的は、ペダルパッドを前後調節できる操作ペダル装置に関するもので、車両への搭載スペースが小さく且つ前後調節に向らずペダルパッドの姿勢や必要な踏み操作力が略一定で、しかも構造的に充分な強度が得られる比較的簡単な構造で安価な操作ペダル装置を提供することにある。

10 【0007】

【課題を解決するための第1の手段】前記第1の目的を達成するために、第1発明は、車体に固設されたブラケットに回転可能に配設され、ペダルパッドが踏み込まれて原位置から回転させられることにより、所定の作用部材を押圧または引張する車両用操作ペダル装置であって、（a）前記ブラケットに互いに平行な回転軸心まわりの回転可能にそれぞれ上側連結部が連結されて略下方へ吊り下げられるとともに、何れか一方に前記作用部材に係合させられる一対の吊下げリンク部材と、（b）その一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回転軸心と略平行な軸心まわりの回転可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成するとともに、前記ペダルパッドが配設されたペダル本体とを備え、且つ、

20

（c）前記ペダルパッドの踏み操作に伴う前記一対の吊下げリンク部材の回転ストロークの所定範囲において、前記4節回転連鎖が前記上側連結部から前記下側連結部に向かうに従って車両の前後方向へ広がる状態となるように、その4節回転連鎖の連結位置が定められていることを特徴とする。

30 【0008】

【第1発明の作用および効果】このような車両用操作ペダル装置においては、一対の吊下げリンク部材およびペダル本体によって4節回転連鎖が形成され、そのペダル本体に配設されたペダルパッドが踏み込まれることにより、4節回転連鎖が変形して作用部材を押圧したり引っ張ったりする。その場合に、一対の吊下げリンク部材の上側連結部および下側連結部を結ぶ図形すなわち連結位置を変更すれば、踏み操作時におけるペダル本体の姿勢、更にはペダルパッドの姿勢の変化特性が変わるため、車両の構造や操作ペダル装置の種類などに応じてその変化特性を任意に設定でき、踏み操作を一層容易とすることが可能である。

40

【0009】また、踏み操作時の入出力特性も4節回転連鎖の連結位置によって変化するため、車両の構造等によって制約される作用部材の係合位置やペダルパッドの位置を変化させることなく、踏み操作時における入出力特性を比較的自由に設定することが可能となる。特に、本発明では、上記4節回転連鎖が、ペダルパッドの踏み操作に伴う一対の吊下げリンク部材の回転ストロークの所定範囲において、それら吊下げリンク部材の上

50

側連結部から下側連結部に向かうに従って車両の前後方向へ広がる状態すなわち下開き状態となるように連結位置が定められていることから、踏み操作力が加えられたときに上側連結部と下側連結部とを結ぶ直線に沿って作用する力に基づいてアシスト力が得られ、作用部材が係合した一方の吊下げリンク部材の係合部における出力が、踏み操作力が単独で作用した場合よりも大きくなる。

【0010】このことを、図2を参照しつつ具体的に説明する。図2は、かかる第1発明の一態様である請求項3に記載の第2発明の一例の概略図で、点（下側連結部）B、Cにおいて一対の吊下げリンク部材20、22に連結されたペダル本体33が、下側リンク部材28、スライド部材30等を含んで構成されている場合であり、図示しない作用部材は左側の吊下げリンク部材20の連結点Eに連結されて図の左方向へ押し込まれるようになっている。かかる図2において、実線は踏み操作前の初期状態で二点鎖線は踏み操作した状態であるが、ここでは実線で示す初期状態について検討すると、一対の吊下げリンク部材20、22が開き角度 α で前後方向へ広がるように連結され、踏み操作時にそれらが点（上側連結部）A、Dの右まわりにそれぞれ回転させられるように構成されており、ペダルパッド32に踏み操作力Pが作用した場合の下側リンク部材28およびこれに一体的に固定されるスライド部材30の釣り合いを考えた場合、点Bまわりのモーメントの和が零となる釣り合い条件から、点Cには図の右側の吊下げリンク部材22からの力F1が作用し、点Eにおいて作用部材が連結された吊下げリンク部材20の点Bには、破線で示すように上記力F1が踏み操作力Pと共に作用する。この力F1は、直線CDと平行で直線ABに対して上記開き角度 α を成しており、点Aに対して4節回転連鎖の外側すなわち図の左側に長さSだけオフセットした状態で踏み操作力Pに対してアシスト力として作用するため、F1×Sの大きさでその左側の吊下げリンク部材20を点Aの右まわりに回転させようとするモーメントを生じ、その分だけ作用部材に対する出力が大きくなるのである。なお、作用部材に対する出力は、吊下げリンク部材22のレバー比、すなわち上記力PおよびF1が作用する点Bから点Aまでの距離と、作用部材の連結点Eから点Aまでの距離との比に応じて増幅される。

【0011】図2の装置において前記作用部材が右側の吊下げリンク部材22に連結されている場合には、点Cまわりのモーメントの和が零となる釣り合い条件から、点Bには左側の吊下げリンク部材20からの力F2が作用し、右側の吊下げリンク部材22の点Cには破線で示すように力F2が踏み操作力Pと共に作用する。この力F2は、直線CDに対して上記開き角度 α を成し、点Dに対して4節回転連鎖の外側すなわち図の右側に長さTだけオフセットした状態でアシスト力として作用する

ため、F2×Tの大きさでその右側の吊下げリンク部材22を点Dの右まわりに回転させようとするモーメントを生じ、出力をアシストする同様の効果が得られる。

【0012】これに対し、例えば図8に示すように4節回転連鎖が平行四辺形を成すように構成されている場合には、直線ABと直線CDとが平行であるため、破線で示す力F1は直線AB上に作用して点Aまわりのモーメントを生じないとともに、破線で示す力F2は直線CD上に作用して点Dまわりのモーメントを生じないため、点Bや点Cには踏み操作力Pのみが単独で作用する場合と同じ状態となってアシスト力が得られない。また、4節回転連鎖が、図9に示すように上側連結部から下側連結部に向かうに従って狭くなるように構成されている場合には、点Bや点Cに作用する破線の力F1やF2が、直線ABと直線CDとの角度差に応じたオフセット量GやHで、踏み操作力Pによるモーメントとは反対方向のモーメントを生じるようになり、作用部材に対する出力が低下する。

【0013】このように、本発明では踏み操作力以外に吊下げリンク部材とペダル本体との係合部に作用するアシスト力が得られるため、同じ4節回転連鎖でもアシスト力が零または負の場合に比較し、必要な踏み操作力が軽減されて踏み操作が容易となる。また、吊下げリンク部材のリンク長さを短くするとレバー比が小さくなって必要な踏み操作力が増大するが、本発明では上記のようにアシスト力が得られることから、踏み操作力の増大を抑制しつつ吊下げリンク部材を短くして、装置を軽量且つコンパクトに構成することが可能となる。なお、このようなアシスト力は、ペダルパッドの踏み操作に伴う吊下げリンク部材の全回転ストロークで得られるようにすることが望ましいが、例えばブレーキペダルなど踏み後期に大きな出力を必要とする操作ペダル装置においては、その踏み後期にアシスト力が得られるようにするなど、少なくとも所定範囲でアシスト力が得られるようになっておればよい。

【0014】ここで、前記図2の装置の場合、一対の吊下げリンク部材は、上側連結部（A、D）から前記下側連結部（B、C）までのリンク長さすなわち直線距離（A-B、C-D）が、車両の前後方向における前側に位置する一方の吊下げリンク部材20よりも、後側に位置する他方の吊下げリンク部材22の方が長くされているため、二点鎖線で示す踏み操作時の状態から明らかなように、踏み操作に伴って4節回転連鎖の前後方向への開き角度 α が α' に拡大し、前記アシスト力F1のオフセット量すなわち長さSがS'へと大きくなる。このため、実線で示す初期位置から踏み操作するに従って大きなアシスト力が得られるようになり、踏み後期に大きな出力を必要とするブレーキペダルなどにおいて効果的である。

【0015】

【課題を解決するための第2の手段】第2発明は、前記第1の目的と共に第2の目的を達成するためのもので、上記第1発明の車両用操作ペダル装置におけるペダル本体を、(a)前記一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回動軸心と略平行な軸心まわりの回動可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成する下側リンク部材と、(b)その下側リンク部材に、前記一対の吊下げリンク部材が原位置に保持された状態において車両前後方向の相対移動可能に配設されるとともに、前記ペダルパッドが一体的に設けられたスライド部材と、

(c)そのスライド部材と前記下側リンク部材とに跨がって配設され、その下側リンク部材に対してスライド部材を異なる相対位置で位置決めして前記ペダルパッドの位置を変更する前後調節手段とを含んで構成し、前記ペダルパッドの位置を車両の前後方向へ移動させることを可能としたものである。

【0016】

【第2発明の作用および効果】この第2発明は前記第1発明の一態様を成すもので、第1発明と同様の作用効果が得られるのに加えて以下の利点が得られる。すなわち、一対の吊下げリンク部材の下側連結部に下側リンク部材が連結され、その下側リンク部材に対してスライド部材が前後方向の相対移動可能に取り付けられるとともに、前後調節手段により異なる相対位置に位置決めされるようになっているため、操作ペダル全体を平行移動させる場合に比較して、構造が簡単でコンパクトに構成されたとともに組付けが容易で安価となる。また、ペダルパッドが踏み込まれると、4節回転連鎖が変形して作用部材を押圧したり引っ張ったりするため、構造的に高い強度が得られる一方、ペダルパッドを前後調節しても4節回転連鎖は変形せず、作用部材が連結などによって係合させられる側の吊下げリンク部材と下側リンク部材との連結部を介して踏み込み操作力が作用するため、前後調節に拘らず必要な踏み込み操作力が略一定で、前後調節に起因して踏み込み操作性が大きく変わることはない。

【0017】

【課題を解決するための第3の手段】第3発明は、前記第1の目的を達成するためのもので、車体に固設されたブラケットに回動可能に配設され、ペダルパッドが踏み込まれて原位置から回動させられることにより、所定の作用部材を押圧する車両用操作ペダル装置であって、

(a)前記ブラケットに互いに平行な回動軸心まわりの回動可能にそれぞれ上側連結部が連結されて略下方へ吊り下げられる一対の吊下げリンク部材と、(b)その一対の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回動軸心と略平行な軸心まわりの回動可能に連結されることにより4節回転連鎖を形成する一方、前記作用部材が係合させられるとともに前記ペダルパッドが配設されるペダル本体とを備え、且つ、(c)前記ペダルパッドの踏み込み操作に伴う前記一対の吊下げリンク部材の回動スト

ロークの所定範囲において、前記ペダル本体と前記作用部材との係合部に踏み込み操作力以外にアシスト力が作用するように、前記4節回転連鎖の連結位置が定められていることを特徴とする。

【0018】

【第3発明の作用および効果】かかる車両用操作ペダル装置においては、一対の吊下げリンク部材およびペダル本体によって4節回転連鎖が形成され、そのペダル本体に配設されたペダルパッドが踏み込まれることにより、4節回転連鎖が変形して作用部材を押圧する。その場合に、一対の吊下げリンク部材の上側連結部および下側連結部を結ぶ図形すなわち連結位置を変更すれば、踏み込み操作時におけるペダル本体の姿勢、更にはペダルパッドの姿勢の変化特性が変わるため、車両の構造や操作ペダル装置の種類などに応じてその変化特性を任意に設定でき、踏み込み操作を一層容易とすることが可能である。

【0019】また、踏み込み操作時の入出力特性も4節回転連鎖の連結位置によって変化するため、車両の構造等によって制約される作用部材の係合位置やペダルパッドの位置を変化させることなく、踏み込み操作時における入出力特性を比較的自由に設定することが可能となる。特に、本発明では、上記4節回転連鎖が、ペダルパッドの踏み込み操作に伴う一対の吊下げリンク部材の回動ストロークの所定範囲において、ペダル本体と作用部材との係合部に踏み込み操作力以外にアシスト力が作用するように各連結位置が定められていることから、踏み込み操作力が加えられたときに上側連結部と下側連結部とを結ぶ直線に沿って作用する力に基づいて作用部材が係合させられた係合部における出力が、踏み込み操作力が単独でその係合部に作用した場合よりも大きくなる。

【0020】このことを、図6を参照しつつ具体的に説明する。図6の(a)は、かかる第3発明の一態様である請求項5に記載の第4発明の一例の概略図で、点(下側連結部)B、Cにおいて一対の吊下げリンク部材70、22に連結されたペダル本体78が、下側リンク部材68、スライド部材72等を含んで構成されている場合である。図6の(a)においてペダルパッド76に踏み込み操作力Pが作用した場合の下側リンク部材68およびそれに一体的に固定されるスライド部材72の釣り合いを考えた場合、作用している全部の力P、R1、R2、R3は、それらのベクトル和が零になる釣り合い条件から、図6の(b)に示す閉じたベクトルの多角形を成す関係になる。このベクトル図において、作用部材38からの反力R3(出力Qと大きさが等しく向きが反対の力)は、踏み込み操作力Pや一対の吊下げリンク部材70、22の傾斜の程度、或いは4節回転連鎖における上側連結部と下側連結部とを結ぶ直線の前後方向の開き角度 β の程度によって大きさが異なるが、図6(a)のような4節回転連鎖が構成される場合、踏み込み操作力Pのみが作用する場合に比較して $\Delta R3$ の分だけ大きくな

り、第 1 発明と同様に作用部材 3 8 に対するアシスト力が得られる。

【0021】このように、踏込み操作力以外にアシスト力が得られるため、必要な踏込み操作力が軽減されて踏込み操作が容易となる。なお、このようなアシスト力は、ペダルパッドの踏込み操作に伴う吊下げリンク部材の全回転ストロークで得られるようにすることが望ましいか、例えばブレーキペダルなど踏込み後期に大きな出力を必要とする操作ペダル装置においては、その踏込み後期にアシスト力が得られるようにするなど、少なくとも所定範囲でアシスト力が得られるようになっておればよい。また、かかる第 3 発明の操作ペダル装置においては、4 節回転連鎖が第 1 発明の場合のように上側連結部から下側連結部へ向かって車両前後方向に広がる下開き状態である必要はなく、例えば 4 節回転連鎖が平行四辺形の場合や逆に上開き状態 ($\beta < 0$) の場合でもアシスト力を得ることは可能である。

【0022】

【課題を解決するための第 4 の手段】第 4 発明は、前記第 1 の目的と共に第 2 の目的を達成するためのもので、上記第 3 発明の車両用操作ペダル装置におけるペダル本体を、(a) 前記一對の吊下げリンク部材の下側連結部にそれぞれ前記回転軸心と略平行な軸心まわりの回転可能に連結されることにより 4 節回転連鎖を形成するとともに、前記作用部材に係合させられる下側リンク部材と、(b) その下側リンク部材に、前記一對の吊下げリンク部材が原位置に保持された状態において前後方向の相対移動可能に配設されるとともに、前記ペダルパッドが一体的に設けられたスライド部材と、(c) そのスライド部材と前記下側リンク部材とに跨がって配設され、その下側リンク部材に対してスライド部材を異なる相対位置で位置決めして前記ペダルパッドの位置を変更する前後調節手段とを含んで構成し、前記ペダルパッドの位置を車両の前後方向へ移動させることを可能としたものである。

【0023】

【第 4 発明の作用および効果】この第 4 発明は前記第 3 発明の一態様を成すもので、第 3 発明と同様の作用効果を得られるのに加えて以下の利点を得られる。すなわち、一對の吊下げリンク部材の下側連結部に下側リンク部材が連結され、その下側リンク部材に対してスライド部材が前後方向の相対移動可能に取り付けられるとともに、前後調節手段により異なる相対位置に位置決めされるようになっているため、操作ペダル全体を平行移動させる場合に比較して、構造が簡単でコンパクトに構成されたとともに組付けが容易で安価となる。また、ペダルパッドが踏み込まれると、4 節回転連鎖が変形して下側リンク部材に連結などによって係合させられた作用部材を押圧するため、構造的に高い強度が得られる一方、ペダルパッドを前後調節しても 4 節回転連鎖は変形しない

ため、前後調節に拘らず必要な踏込み操作力が略一定で、前後調節に起因して踏込み操作性が大きく変わることはない。

【0024】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。図 1 は、請求項 3 に記載の第 2 発明が車両用ブレーキペダル装置 1 0 に適用された場合の一例を示す一部を切り欠いた正面図である。かかるブレーキペダル装置 1 0 は、車体 1 2 に固設されたブラケット 1 4 に設けられた互いに平行な一對の支持軸 1 6、1 8 に上側連結部がそれぞれ連結されて略並列に下方へ吊り下げられ、それら支持軸 1 6、1 8 の軸心まわりの回転可能にそれぞれ配設された一對の吊下げリンク部材 2 0、2 2 と、それら吊下げリンク部材 2 0、2 2 の下側連結部にそれぞれ支持軸 1 6 と略平行な一對の連結ピン 2 4、2 6 まわりの回転可能に連結されて 4 節回転連鎖を形成する下側リンク部材 2 8 と、その下側リンク部材 2 8 から下方へ延び出るとともに、上記吊下げリンク部材 2 0、2 2 が図 1 に示す原位置に保持された状態で下側リンク部材 2 8 に前後方向の相対移動可能に配設されたスライド部材 3 0 とを備えて構成されている。下端側が鉤形のペダルアーム形状を成しているスライド部材 3 0 の下端には、運転者により車両前方へ向かって踏み込まれるペダルパッド 3 2 が設けられており、図示したペダルパッド 3 2 の姿勢から明らかなように図 1 では左右方向が車両の前後方向である。上記支持軸 1 6、1 8 は、それらの軸心が車両の幅方向と略平行となる姿勢でブラケット 1 4 に取り付けられている。

【0025】上記ペダルパッド 3 2 が踏み込まれてブレーキペダル装置 1 0 が原位置から回転させられると、車両前後方向前側の一方の吊下げリンク部材 2 0 にクレビス 3 4 を介して連結されたブレーキブースタ 3 6 のロッド 3 8 が押圧され、図示しないマスターシリンダのブッシュロッドが押し込まれてブレーキ油圧が発生させられる。上記クレビス 3 4 は支持軸 1 6 と略平行なピン 4 0 まわりの回転可能に前側の吊下げリンク部材 2 0 の上下方向中間部に連結されており、ロッド 3 8 はブレーキブースタ 3 6 から突き出すように付勢されている。その付勢力によって吊下げリンク部材 2 0 が支持軸 1 6 の左まわりに戻り回転させられると、踏込み方向後側の他方の吊下げリンク部材 2 2 に一体的に固設された当接部 2 3 がブラケット 1 4 に取り付けられたストッパ 4 2 に当接させられ、この当接によりブレーキペダル装置 1 0 の原位置が規定される。本実施例では吊下げリンク部材 2 0 に連結されたロッド 3 8 によってブレーキペダル装置 1 0 が原位置へ復帰させられるようになっているが、必要に応じてリターンスプリングを配設することもできる。本実施例ではブレーキブースタ 3 6 のロッド 3 8 が作用部材に相当するとともに、支持軸 1 6、1 8 の軸心が回転軸心に相当する。

【0026】前記4節回転連鎖において、支持軸18から連結ピン26までの直線距離すなわち後側の吊下げリンク部材22のリンク長さは、支持軸16から連結ピン24までの直線距離すなわち前側の吊下げリンク部材20のリンク長さよりも長くされているとともに、支持軸16と支持軸18との離間寸法は連結ピン24と連結ピン26との離間寸法よりも短くされている。また、この4節回転連鎖は、各上側連結部および下側連結部をそれぞれ結んだ直線L、Mが、上側連結部から下側連結部へ向かうに従って車両の前後方向へ広がる状態、すなわち図における下開き状態となっており、上記各支持軸および連結ピンの位置はそのような4節回転連鎖を構成するように予め定められている。このような4節回転連鎖においては、吊下げリンク部材20、22がブラケット14に対してそれぞれ回転させられることにより、下側リンク部材28およびスライド部材30は揺動を伴って前後方向へ移動させられる。

【0027】図2は、踏み込み操作によって一対の吊下げリンク部材20、22が支持軸16、18の軸心である点A、Dの右まわりにそれぞれ回転させられ、下側リンク部材28およびスライド部材30が移動させられた際の位置変化を示しており、実線は踏み込み操作前の初期状態で二点鎖線は踏み込み操作した状態である。本実施例の場合、下側リンク部材28は踏み込み時に図において右回りとなるように揺動するが、この揺動状態は、各リンク部材のリンク長さおよび連結位置によって種々に変化するため、ペダルパッド32の姿勢変化特性が所望の特性となるよう予め設定することができ、

【0028】また、上記図2における初期状態について踏み込み操作力Pとロッド38に対する出力との関係を検討すると、ペダルパッド32に踏み込み操作力Pが作用した場合の下側リンク部材28およびスライド部材30の釣り合いを考えた場合、連結ピン24の軸心である点Bまわりのモーメントの和が零となる釣り合い条件から、連結ピン26の軸心である点Cには後側の吊下げリンク部材22から略上向きの力F1が作用する。ロッド38は前側の吊下げリンク部材20に前記ピン40の軸心である点Eで連結されており、その出力側の吊下げリンク部材20の下側連結部における点Bには、破線で示すように上記力F1が踏み込み操作力Pと共に作用する。吊下げリンク部材20の釣り合いを考えると、これらF1およびPの合力とロッド38からの反力とが点Aまわりのモーメントにおいて釣り合うこととなるが、一対の吊下げリンク部材20、22は下方へ向かうに従って開き角度 α で前後方向へ広がっているため、力F1は、直線CDと平行で直線ABに対してその開き角度 α を成しており、点Aに対して4節回転連鎖の外側すなわち図2の左側に長さSだけオフセットした状態でアシスト力として作用する。このため、F1×Sの大きさでその左側の吊下げリンク部材20を点Aの右まわりに回転させようと

する付加的なモーメントを生じ、その分だけロッド38に対する出力が大きくなる。

【0029】また、ロッド38に対する出力は、吊下げリンク部材20のレバー比、すなわち上記力PおよびF1が作用する下側連結部Bから上側連結部Aまでの距離と、ロッド38が連結された点Eから上側連結部Aまでの距離との比に応じて増幅される。このため、距離A-Bが長いほど大きな出力が得られることになるが、本実施例では上記アシスト力が得られることから、吊下げリンク部材20、22をスライド部材30に対して比較的短めに設定することができる。

【0030】なお、図1の装置においてロッド38が後側の吊下げリンク部材22に連結されている場合について、図2を参照して検討すると、点Cまわりのモーメントの和が零となる釣り合い条件から、点Bには前側の吊下げリンク部材20からの力F2が作用し、後側の吊下げリンク部材22の連結部Cには破線で示すように力F2が踏み込み力Pと共に作用する。この力F2は、直線CDに対して上記開き角度 α を成し、点Dに対して4節回転連鎖の外側すなわち図の右側に長さTだけオフセットした状態でアシスト力として作用するため、F2×Tの大きさでその吊下げリンク部材22を点Dの右まわりに回転させようとするモーメントを生じ、同様に出力をアシストすることとなる。

【0031】これに対し、例えば図8に示すように、各リンク部材の連結点A、B、C、Dを結んだ4節回転連鎖が平行四辺形を成すように構成されている場合には、直線ABと直線CDとが平行であるため、点Cに作用する力F1と同じ方向で前側の吊下げリンク部材に作用する力を破線で示すが、この力F1は点Aを通る直線AB上に作用して点Aまわりのモーメントを生じない。また、後側の吊下げリンク部材に作用部材が連結された場合の破線で示す力F2は、点Dを通る直線CD上に作用して点Dまわりのモーメントを生じない。このため、点Bや点Cには踏み込み操作力Pのみが単独で作用する場合と同じ状態となってアシスト力が得られない。また、図9に示すように、同様の4節回転連鎖が、上側連結部から下側連結部に向かうに従って狭くなる上開き状態に構成されている場合には、同様にして点Bや点Cに作用する破線の力F1やF2が、直線ABと直線CDとの角度差に応じたオフセット量GやHで、踏み込み操作力Pによるモーメントとは反対方向のモーメントを生じることとなるため、作用部材に対する出力を逆に低下させることとなる。

【0032】一方、本実施例のブレーキペダル装置10が踏み込み操作により回転させられた場合、吊下げリンク部材22のリンク長さ(C-D)の方が吊下げリンク部材20のリンク長さ(A-B)よりも長いことに起因して、図2に示すように、前記直線L、Mの下方への開き程度 α がブレーキペダル装置10の踏み込み操作に伴って

開き角度 α まで徐々に拡大する傾向を有している。このため、開き角度 α に比例してオフセット量 S が大きくなる上記アシスト力は、ブレーキペダル装置10の原位置からの回動に伴って徐々に増大することになり、ロッド押込み量の増加に伴って増大するマスタシリンダの押込み抵抗に抗してロッド38を押圧する出力が効果的にアシストされる。本実施例では原位置状態から4節回転連鎖が前記下開き状態を維持するので、吊下げリンク部材20、22の回動ストロークの全範囲でアシスト力が得られる。

【0033】図1に戻って、下側リンク部材28は、連結ピン24等に平行で略鉛直な断面がコの字形を成している板金部品であり、連結ピン24、26を結ぶ直線と平行な背部44からそれぞれ直角に且つ互いに平行に曲成された一対の側面部46、46間に吊下げリンク部材20、22の下側連結部を挟んだ状態で連結ピン24、26が貫通させられている。それら側面部46、46には背部44と平行に所定長さ寸法の長穴48、48がそれぞれ設けられており、前記スライド部材30の上端部が側面部46、46間に挟まれる状態でその上端部および長穴48、48を貫通して一対のピン50、52が車両の前後方向に所定の距離だけ離間して連結ピン24、26と略平行に挿し通されている。これにより、スライド部材30が車両の前後方向の相対移動可能に支持されている。そして、前記側面部46、46の一端には電動モータ54が取り付けられており、その出力軸であるねじ軸56が長穴48と平行にスライド部材30側へ延び出されているとともに、スライド部材30の側面に固設されたナット部58がそのねじ軸56に螺合させられている。

【0034】このため、運転席近傍に設けられた図示しないスイッチの操作により上記電動モータ54が正逆回転駆動されると、スライド部材30がねじ軸56に沿って直線往復移動させられる。本実施例では電動モータ54、ねじ軸56、およびスライド部材30のナット部58により前後調節手段が構成されており、その前後調節手段および前記下側リンク部材28、スライド部材30によってペダル本体33が構成されている。図1は、スライド部材30が最も電動モータ54側から離間させられてペダルパッド32が車両前方側の移動端に位置させられた状態で、図3は、スライド部材30が電動モータ54に最も接近させられてペダルパッド32が車両後方側の移動端に位置させられた状態であり、ペダルパッド32はこの間の任意の位置に位置決めされる。ペダルパッド32の前後調節に伴って前記力 F_1 の大きさが変化するが、踏み込み操作力 P による出力分がペダルパッド32の前後調節に拘らず一定であるため、アシスト作用による出力分の出力全体に対する変化の割合はごく僅かである。

【0035】このような本実施例のブレーキペダル装置

10においては、一対の吊下げリンク部材20、22および下側リンク部材28によって4節回転連鎖が形成されるとともに、その下側リンク部材28に対してスライド部材30が前後方向の相対移動可能に取り付けられ、電動モータ54等の前後調節手段により異なる相対位置に位置決めされるようになっているため、操作ペダル全体を平行移動させる場合に比較して、構造が簡単でコンパクトに構成されとともに組付けが容易で安価となる。また、ペダルパッド32が踏み込まれると4節回転連鎖が変形してロッド38を押圧するため、構造的に高い強度が得られる一方、ペダルパッド32を前後調節しても4節回転連鎖は変形せず、吊下げリンク部材20と下側リンク部材28との連結部（連結ピン24）を介して踏み込み操作力が作用するため、前後調節に拘らず必要な踏み込み操作力が略一定で、前後調節に起因して踏み込み操作性が大きく変わることはない。さらに、一対の吊下げリンク部材20、22の上側連結部および下側連結部を結ぶ図形すなわち連結位置を変更すれば、踏み込み操作時における下側リンク部材28の姿勢、更にはペダルパッド32の姿勢の変化特性が変わるため、車両の構造や操作ペダル装置の種類などに応じてその変化特性を任意に設定でき、ブレーキペダル装置10の踏み込み操作を一層容易とすることが可能である。

【0036】一方、踏み込み操作時の入出力特性、すなわち踏み込み操作力に対する出力の大きさも4節回転連鎖の連結位置によって変化するため、車両の構造等によって制約されるロッド38の連結位置やペダルパッド32の位置を変化させることなく、踏み込み操作時における入出力特性を比較的自由に設定することが可能である。特に、上記4節回転連鎖は、ペダルパッド32の踏み込み操作に伴う吊下げリンク部材20、22の回動ストロークの全範囲において、それら吊下げリンク部材20、22の上側連結部A、Dから下側連結部B、Cに向かうに従って車両の前後方向へ広がる状態すなわち下開き状態となるように連結位置が定められていることから、ロッド38が連結された吊下げリンク部材20の下側連結部Bに踏み込み操作力 P とは別に力 F_1 がアシスト力として作用し、必要な踏み込み操作力が軽減されて踏み込み操作が容易となる。また、吊下げリンク部材20、22のリンク長さを短くするとレバー比が小さくなってペダルパッド32の位置における必要な踏み込み操作力が増大するが、上記のようにアシスト力が得られることから踏み込み操作力の増大を抑制しつつ吊下げリンク部材20、22を短くして、装置を軽量且つコンパクトに構成できるとともに、その分スライド部材30を長くしてペダルパッド32と下側リンク部材28との間に上下方向の空間を十分に確保することが可能で、ペダルパッド32を踏み込み操作する際に下側リンク部材28や電動モータ54などが邪魔になることがない。

【0037】また、一対の吊下げリンク部材20、22

は、各々の上側連結部から下側連結部までのリンク長さを比べたとき、車両前後方向の前側に位置する前者のそれ(A-B)よりも車両前後方向の後側に位置する後者のそれ(D-C)の方が長くされているため、図2に二点鎖線で示す踏み込み操作時の状態から明らかなように、踏み込み操作に伴って4節回転連鎖の前後方向への開き角度 α が α' に拡大し、前記アシスト力F1のオフセット量すなわち長さSがS'へと大きくなる。このため、実線で示す初期位置から踏み込み操作するに従って大きなアシスト力が得られるようになり、踏み込み後期に大きな出力を必要とする本実施例のブレーキペダル装置10においては特に効果的である。

【0038】また、本実施例では吊下げリンク部材20の中間部にロッド38が連結されているため、吊下げリンク部材20の支持軸16からピン40までの距離(図2のA-E)と、支持軸16から連結ピン24までの距離(図2のA-B)との比に応じて踏み込み操作力が増大させられる。

【0039】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、前述の実施例と共通する部分については同じ符号を付して詳しい説明を省略する。図4は、前述の実施例と比較して前記ブレーキブースタ36のロッド38の連結形態および下側リンク部材に対するスライド部材の取付形態が異なる第4発明(請求項5に記載の発明)の一実施例であるブレーキペダル装置80の一部を切り欠いた正面図である。前記吊下げリンク部材22と共に前記ブラケット14に支持軸16、18をそれぞれ介して吊り下げられ、連結ピン64、66により下側リンク部材68が連結されることにより4節回転連鎖を形成している車両前後方向前側の吊下げリンク部材70は、前記吊下げリンク部材20と略同一形状を備えて回動可能に設けられているが、前述の実施例のようにロッド38は連結されていない。ロッド38は、下側リンク部材68の連結ピン64側から吊下げリンク部材70よりも前側の上方へ延び出した一端部に前記クレビス34を介して前記ピン40まわりの回動可能に連結されており、下側リンク部材68の略水平方向の移動に伴って押圧されるようになっている。

【0040】下側リンク部材68は板状を成しており、図4におけるV-V断面図で下側リンク部材68とスライド部材72との係合部を示す図5からも判るように、下側リンク部材68の矩形断面部分がスライド部材72に形成された矩形の挿通孔74内に通された状態でそれらが係合させられており、下側リンク部材68に対してスライド部材72が車両前後方向の相対移動可能に取り付けられている。スライド部材72の下端に設けられたペダルパッド76が踏み込まれると、ブレーキペダル装置80が図4の原位置状態から回動させられ、その回動に伴って移動させられる下側リンク部材68を介してロッド38が押圧され、前記マスターシリンダのプッシュ

ロッドが押し込まれてブレーキ油圧が発生させられる。下側リンク部材68の連結ピン66側の他端部には前述の実施例と同様に前記電動モータ54が固設されており、前記ねじ軸56とスライド部材72の側面に固設された前記ナット部58とが係合させられている。このため、運転席近傍に設けられた図示しないスイッチの操作により上記電動モータ54が正逆回転駆動されると、スライド部材72がねじ軸56に沿って直線往復移動させられる。図4の実線は、スライド部材72が最も電動モータ54側から離間させられてペダルパッド76が車両前方側の移動端に位置させられた状態であり、スライド部材72が電動モータ54に最も接近させられてペダルパッド76が車両後方側の移動端に位置させられた一点鎖線で示す位置との間においてペダルパッド76が任意に位置決めされる。吊下げリンク部材70、22に連結された下側リンク部材68、およびその下側リンク部材68に配設されたスライド部材72や電動モータ54等から成る前後調節手段などを含んでペダル本体78が構成されている。

【0041】一方、本実施例における4節回転連鎖は、ペダルパッド76の踏み込み操作に伴う吊下げリンク部材70、22の回動ストロークの全範囲において、踏み込み操作力が加えられたときに上側連結部と下側連結部とを結ぶ直線に沿って作用する力に基づいて、下側リンク部材68とロッド38との連結部に踏み込み操作力以外にアシスト力が作用し、ロッド38を押圧する出力が、踏み込み操作力が単独で作用した場合よりも大きくなるように連結位置が定められている。図6を参照しつつ具体的に説明すると、図6の(a)においてペダルパッド76に踏み込み操作力Pが作用した場合の下側リンク部材68およびそれに一体的に固定されるスライド部材72の釣り合いを考えた場合、作用している全部の力P、R1、R2、R3は、それらのベクトル和が零になる釣り合い条件から、図6の(b)に示す閉じたベクトルの多角形を成す関係になる。このベクトル図において、作用部材38からの反力R3(出力Qと大きさが等しく向きが反対の力)は、踏み込み操作力Pや一對の吊下げリンク部材70、22の傾斜の程度、或いは4節回転連鎖における上側連結部と下側連結部とを結ぶ直線の前後方向の開き角度 β の程度によって大きさが異なるが、図6(a)のような4節回転連鎖が構成される場合、踏み込み操作力Pのみが作用する場合に比較して $\Delta R3$ の分だけ大きくなり、ロッド38に対するアシスト力が得られる。

【0042】このような関係を更に詳しく検討すると、点Cまわりのモーメントの釣り合いから次式(1)が成り立ち、点Bまわりのモーメントの釣り合いから次式(2)の関係が成り立つ。R3の方向が直線BCと略平行で $\angle C = \angle B$ なので、式(1)、(2)より次式(3)の関係が得られる。また、ペダルパッド76に対する踏み込み操作力Pの方向は直線BCに対して通常やや

下向きで、 $L_{1c} > L_{1c}$ と考えれば式(3)より次式(4)の関係が得られる。そして、BC間の長さを L_{1c} (図示省略)とし、線分BCに対して $R1$ 、 $R2$ が成す角度をそれぞれ θ_1 、 θ_2 (図6参照)とすると、 $L_{1c} \times$

$$R1 \times L_{1c} = P \times L_{1c} + R3 \times L_{1c} \quad \dots (1)$$

$$R2 \times L_{1c} = P \times L_{1c} + R3 \times L_{1c} \quad \dots (2)$$

$$R1 \times L_{1c} - P \times L_{1c} = R2 \times L_{1c} - P \times L_{1c} \quad \dots (3)$$

$$R2 \times L_{1c} > R1 \times L_{1c} \quad \dots (4)$$

$$R2 > R1 \quad \dots (5)$$

【0043】一方、図6(b)のベクトル図において、 $\Delta R3$ は次式(6)で表されるが、式(5)の関係、および、 $\theta_1 > \theta_2$ により $\cos \theta_1 < \cos \theta_2$ であることから、 $\Delta R3 > 0$ となり、アシスト力が存在する。なお、例えば上記の幾何解析において $\theta_1 = \theta_2$ 、や $\theta_1 < \theta_2$ 、すなわち各リンク部材が平行四辺形や上開き状態※

$$\Delta R3 = R2 \times \cos \theta_1 - R1 \times \cos \theta_2 \quad \dots (6)$$

【0044】また、図示は省略するが、ペダルパッド76が踏み操作されて吊下げリンク部材70、22が回転すると上記角度 θ_1 、 θ_2 は共に増大し、 $R1 \times \cos \theta_1$ は θ_1 が $\pi/2$ を超えるとアシスト力として作用するようになる一方、 $R2 \times \cos \theta_2$ は次第に小さくなるとともに θ_2 が $\pi/2$ を超えると反対向きの力となるが、吊下げリンク部材70、22のリンク長さの関係から θ_1 の変化は θ_2 よりも大きく、アシスト力 $\Delta R3$ は全体として増大する。

【0045】このように、本実施例のブレーキペダル装置80においても、前述の実施例と同様に、操作ペダル全体を平行移動させる場合に比較して、構造が簡単でコンパクトに構成され、組付けが容易で安価となり、構造的に高い強度が得られるとともに、前後調節に拘らず必要な踏み操作力が略一定であるなどの効果が得られる。また、踏み操作力 P 以外にアシスト力 $\Delta R3$ が得られるため、必要な踏み操作力が軽減されて踏み操作が容易になるとともに、そのアシスト力 $\Delta R3$ の大きさについても、4節回転連鎖の連結位置を変更することによって比較的自由に設定できる。踏み操作時におけるペダルパッド76の高さや姿勢の変化特性も、4節回転連鎖の連結位置によって任意に設定できる。また、前記実施例のように下開き状態に4節回転連鎖が構成される必要がないため、その分設計の自由度が高い利点がある。

【0046】図7に示す実施例は、第2発明が車両用アクセルペダル装置100に適用された場合の一例で、アクセルペダル装置100は、車体102に固設されたブラケット104に設けられた互いに平行な一対の支持軸106、108に上側連結部がそれぞれ連結されて略並列に下方へ吊り下げられ、それら支持軸106、108の軸心まわりの回転可能にそれぞれ配設された一対の吊下げリンク部材110、112と、それら吊下げリンク部材110、112の下側連結部にそれぞれ支持軸10

$\ast = L_{1c} \times \sin \theta_1$ 、 $L_{1c} = L_{1c} \times \sin \theta_2$ 、であるが、 $\beta > 0$ で $\theta_1 > \theta_2$ となるため $L_{1c} > L_{1c}$ となり、式(4)より次式(5)が得られる。

10※($\beta < 0$)となる4節回転連鎖を構成している場合でも、踏み操作力 P の方向などの条件によって $\Delta R3 > 0$ となり得る。また、ペダルパッド76の前後調節に伴って L_{1c} および L_{1c} が変化するが、それらの大小関係は変わらず、その割合も大きくは変化しない。

6等と略平行な一対の前記連結ピン24、26まわりの回転可能に連結されて4節回転連鎖を形成する下側リンク部材114と、上記吊下げリンク部材110、112が原位置に保持された状態で下側リンク部材114に前後方向の相対移動可能に配設されたスライド部材116とを備えて構成されている。下側リンク部材114は前記下側リンク部材28と同様に構成されたもので前記電動モータ54等を備えており、その下側リンク部材114やスライド部材116、電動モータ54等から成る前後調節手段を含んでペダル本体117が構成されている。

【0047】支持軸106、108は、それらの軸心が車両の幅方向と略平行となる姿勢でブラケット104に取り付けられているとともに、車両前側の吊下げリンク部材110は車体102との間に張設された引張コイルスプリング118の付勢力により、ブラケット104の上部に設けられたストッパ部120に当接させられており、この当接によりアクセルペダル装置100の原位置が規定される。スライド部材116に設けられたペダルパッド122が踏み込まれて原位置から回転させられることにより、上側連結部から上方に延び出た吊下げリンク部材110の上部先端に連結されたスロットルケーブル124が引っ張り出されて図示しないスロットル弁が開かれるようになっている。本実施例では上記スロットルケーブル124が作用部材に相当するとともに、支持軸106、108の軸心が回転軸心に相当する。

【0048】前記4節回転連鎖において、支持軸108から連結ピン26までの直線距離すなわち後側の吊下げリンク部材112のリンク長さは、支持軸106から連結ピン24までの直線距離すなわち前側の吊下げリンク部材110の上側連結部から下側連結部までのリンク長さよりも長くされているとともに、支持軸106と支持軸108との離間寸法は連結ピン24と連結ピン26との離間寸法よりも短くされている。また、各上側連結部

および下側連結部をそれぞれ結んだ直線J、Kが、上側連結部から下側連結部へ向かうに従って車両の前後方向へ広がる状態、すなわち下開き状態となっており、上記各支持軸および連結ピンの位置はそのような4節回転連鎖を構成するように予め定められている。

【0049】前記電動モータ54の前記ねじ軸56にスライド部材116のナット部58が螺合させられており、図1の実施例と同様に、運転席近傍に設けられた図示しないスイッチの操作により電動モータ54が正逆回転駆動されることにより、スライド部材116およびベダルパッド122が車両前後方向に往復移動させられる。図7においては、ベダルパッド122が車両前方側の移動端に位置させられた状態を実線で示すとともに、ベダルパッド122が車両後方側の移動端に位置させられた状態を一点鎖線で示す。

【0050】このようなアクセルベダル装置100においても、構造が簡単でコンパクトに構成されとともに組付けが容易で安価となること、構造的に高い強度が得られること、前後調節に拘らず必要な踏み操作力やベダルパッド122の姿勢が略一定に維持されること、踏み操作時のベダルパッド122の変化特性を任意に設定できること、踏み操作力の他にアシスト力が得られて踏み操作が容易になること、そのアシスト力の大きさを比較的自由に設定できることなど、図1の実施例と同様な効果が得られる。

【0051】以上、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明したが、本発明は他の態様で実施することもできる。

【0052】例えば、前記実施例における一對の吊下げリンク部材20、22、70、22、110、112は、車両前後方向の後方に位置する一方が前方に位置する他方よりもリンク長さが長くされていたが、必ずしもそのように構成する必要はない。

【0053】また、前記実施例ではベダル本体33、78、117が何れも下側リンク部材やスライド部材、前後調節手段を含んで構成され、ベダルパッドの位置を前後調節できるようになっていたが、下側リンク部材およびスライド部材を一体構成としたベダルパッドの前後調節が不能なベダル本体を採用することもできる。

【0054】また、前記実施例では、4節回転連鎖が、吊下げリンク部材20等が原位置に保持された状態から、上側連結部から下側連結部に向かうに従って車両の前後方向へ開く下開き状態が維持され、一對の吊下げリンク部材の回転ストロークの全範囲でアシスト力が得られるように構成されていたが、少なくともアシスト作用が必要とされる所定の範囲でアシスト力が得られるようになっておればよく、例えば上記回転ストロークの一部の範囲では4節回転連鎖が平行四辺形や上開き状態となり、部分的にアシスト力が得られなかったり自のアシスト作用を生じたりする場合でも差支えない。

【0055】また、前記図1および図4のフレーキベダル装置10、80においては、作用部材としてのロッド38がピン40まわりの回転可能にクレビス34を介して回転可能に連結されていたが、吊下げリンク部材20等と当接させられて押圧されるよう係合可能に配設されてもよい。図7のアクセルベダル装置100についても同様である。

【0056】また、前記図1の第1実施例では下側リンク部材28に形成された長穴48とスライド部材30に設けられた一對のピン50、52との係合により、図4の第2実施例ではスライド部材72に形成された伸通孔74と下側リンク部材68自体との係合により、スライド部材30、72が車両前後方向の相対移動可能とされていたが、例えばスライド部材30側に長穴を形成するとともに下側リンク部材28側にピンを立設するようにしてもよいし、下側リンク部材28に車両前後方向に設けられたガイドロッドやリニアガイドなどでスライド部材30等を移動可能に支持するようにしてもよいなど、下側リンク部材28、68に対するスライド部材30、72の配設態様は適宜変更され得る。図7の第3実施例についても同様である。

【0057】また、前記第1実施例（図1）および第3実施例（図7）では車両前後方向の前側の吊下げリンク部材20、110に作用部材としてのロッド38およびスロットルケーブル124が連結されていたが、それぞれ後側の吊下げリンク部材22および112に連結してもよい。

【0058】また、前記実施例ではスライド部材30、72、116が略完全に車両の前後方向へ相対移動させられるようになっていたが、多少上下方向へ相対移動させるようにして、前後方向のみならず高さ方向についても調節できるようにすることも可能である。

【0059】また、前記実施例では電動モータ54、ねじ軸56、ナット部58から前後調節手段が構成されていたが、例えばラックおよびそのラックと噛み合う歯車を配設し、その歯車を電動モータ等で回転駆動して相対位置を変更するようにしてもよいし、運転者が手動操作でスライド部材の前後位置を変更するものでもよいなど、少なくとも異なる相対位置でスライド部材を位置決めできるものであれば、種々の形態で前後調節手段が構成され得る。

【0060】また、前記実施例のアクセルベダル装置100にはスロットルケーブル124が連結されるようになっていたが、リンクなどでアクセル操作量を伝達するアクセルベダル装置にも本発明は適用され得るし、クラッチベダル装置など他の車両用操作ベダル装置に適用することもできる。

【0061】その他一々例示はしないが、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することかできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1, 2, 3 に記載の発明が車両用ブレーキペダル装置に適用された場合の一実施例を示す一部を切り欠いた正面図である。

【図 2】図 1 のブレーキペダル装置において踏み操作力に基づいて各連結部に作用する力の関係を説明する図である。

【図 3】図 1 のブレーキペダル装置のペダルパッドが車両の後方側へ移動させられた状態を示す図である。

【図 4】請求項 4, 5 に記載の発明が車両用ブレーキペダル装置に適用された場合の一実施例を示す一部を切り欠いた正面図である。

【図 5】図 4 における V-V 断面図である。

【図 6】図 4 のブレーキペダル装置において踏み操作力に基づいて各連結部に作用する力の関係を説明する図である。

【図 7】請求項 1, 2, 3 に記載の発明が車両用アクセルペダル装置に適用された場合の一実施例を示す正面図である。

【図 8】4 節回転連鎖が平行四辺形を成すようリンク部材が構成されている場合において踏み操作力に基づい*

* 各連結部に作用する力を説明する概略図である。

【図 9】4 節回転連鎖が上側連結部から下側連結部に向かうに従って狭くなるようリンク部材が構成されている場合において踏み操作力に基づいて各連結部に作用する力を説明する概略図である。

【符号の説明】

10, 80: ブレーキペダル装置 (車両用操作ペダル装置)

12, 102: 車体

14, 104: ブラケット

20, 22, 70, 110, 112: 吊下げリンク部材

28, 68, 114: 下側リンク部材

30, 72, 116: スライド部材

32, 76, 122: ペダルパッド

33, 78, 117: ペダル本体

38: ロッド (作用部材)

54: 電動モータ (前後調節手段)

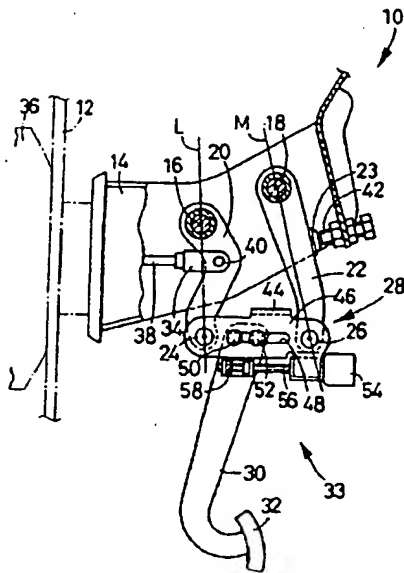
56: ねじ軸 (前後調節手段)

58: ナット部 (前後調節手段)

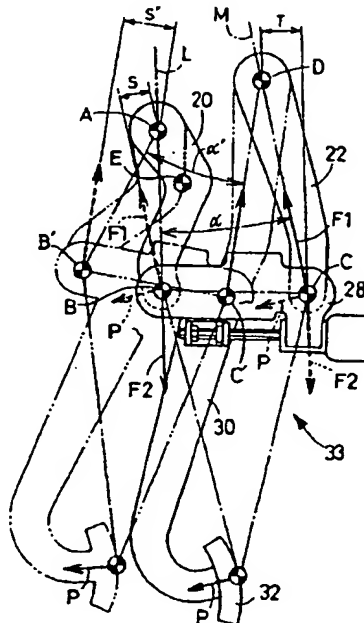
100: アクセルペダル装置 (車両用操作ペダル装置)

124: スロットルケーブル (作用部材)

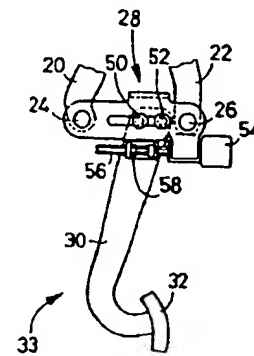
【図 1】



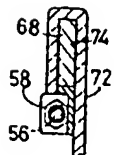
【図 2】



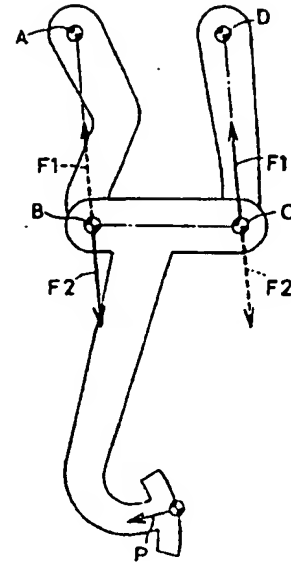
【図 3】



【図 5】



【圖8】



【圖9】

